

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

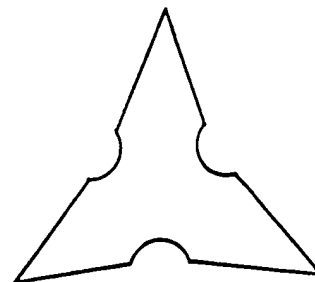
As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(54) SCALE

(11) 62-81501 (A) (43) 15.4.1987 (19) JP  
(21) Appl. No. 60-222351 (22) 4.10.1985  
(71) UNITIKA LTD (72) JUNICHI SUENAGA(3)  
(51) Int. Cl. G01B1/00, G01B3/04

**PURPOSE:** To reduce dimensional fluctuation by change in room temperature, by using an anisotropic molten substance forming polymer and decreasing the absolute value of thermal linear expansion coefficient in the direction of the scale by the change of room temperature.

**CONSTITUTION:** A scale is formed of a polymer (liquid crystal polymer) available for forming an anisotropic molten substance. This scale is provided with an extremely small value: the absolute value of thermal linear expansion coefficient in the direction of the scale at temperature of 25°C being  $10^{-5} (^{\circ}\text{C}^{-1})$  and less. As a liquid crystal polymer features good fluidity and absence of mold shrinkage and warp, it is possible to obtain not only such a short injection molded scale of less than 5cm long, but also a scale exceeding a length of 50cm, hard to be formed and of poor accuracy of ABS resin and acrylic resins.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-81501

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 01 B 1/00  
3/04

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

A-7428-2F  
7428-2F

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ものさし

⑮ 特 願 昭60-222351

⑯ 出 願 昭60(1985)10月4日

⑰ 発 明 者	末 永	純 一	宇治市宇治小桜23番地	ユニチカ株式会社中央研究所内
⑰ 発 明 者	大 西	伸 弥	宇治市宇治小桜23番地	ユニチカ株式会社中央研究所内
⑰ 発 明 者	辻	稔 夫	宇治市宇治小桜23番地	ユニチカ株式会社中央研究所内
⑰ 発 明 者	野 田	八 郎	宇治市宇治小桜23番地	ユニチカ株式会社中央研究所内
⑰ 出 願 人	ユニチカ株式会社			尼崎市東本町1丁目50番地

明 細 書

1. 発明の名称

ものさし

2. 特許請求の範囲

- (1) 異方性溶融物を形成しうるポリマーからなり、25℃における目盛方向の熱線膨張係数の絶対値が $10^{-3}$ ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )未満であるものさし。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、目盛方向の熱線膨張係数が極めて小さいプラスチック製ものさしに関するものである。

(従来技術)

一昔前、小さな熱線膨張係数を有することから、竹がものさしの素材として多く利用されていた。しかし、竹は湿度によって伸び縮みしたり、そったりするばかりでなく、加工に手間がかかるという問題があった。竹の資源が減少してきたことも拍車をかけて、近年、射出成形で作られたプラス

チックス製のものさしが広く使用されるようになってきた。

(発明が解決しようとする問題点)

現在、ABS樹脂やアクリル樹脂がプラスチックものさしの素材として広く利用されているが、これらのものさしには、熱線膨張係数が大きいために寒暖における寸法が異なるという問題、成形収縮が大きいために、成形条件によって寸法が異なるものさしになるという問題があった。例えば、上記のごときプラスチック製の30cmものさしの場合、10℃温度が上がればその長さが約0.3mmも伸びるという問題があった。したがって、製図用の縮尺付き定規の様に精度の必要なものさしには、竹材を芯として使用し、これをプラスチックで被覆するというような工夫が必要であった。また、射出成形時にも、30cmものさしで約2mmも収縮するため、収縮をみこして金型を大きめに作製するなどの手段がとられているが、成形条件によって収縮率が異なるので、所定寸法のものさしを安定して得るのに苦勞を要した。

(問題点を解決するための手段)

熱線膨張係数の小さなものさしを提供するという目的、所定寸法のもを安定して作製し易いものさしを提供するという目的は、本発明によって達成された。

すなわち本発明は、異方性溶融物を形成しうるポリマーからなり、25℃における目盛方向の熱線膨張係数の絶対値が $10^{-3}(\text{℃}^{-1})$ 未満であるものさしである。

本発明でいうものさしとは、長さを知る道具というが、このものにはものさし定規も含まれ、代表的な形状としては、板状のもの、断面が、例えば三角形、四角形、円形の棒状あるいはパイプ状のものがあげられる。

本発明のものさしは、異方性溶融物を形成しうるポリマー（以下、液晶ポリマーという。）からなる。このような液晶ポリマーの具体例としては、例えば、特公昭56-18016号公報に開示されたp-ヒドロキシ安息香酸とポリエチレンテレフタレートとの共重合体、特開昭54-77691

号公報に開示されたp-ヒドロキシ安息香酸と6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸の共重合体、特公昭59-30727号公報および特公昭59-30728号公報に開示されたポリエステルカーボネート、特開昭54-30290号公報に開示されたテレフタル酸と2,6-ナフタリンジカルボン酸とヒドロキノンとp-ヒドロキシ安息香酸の共重合体、特開昭56-10526号公報に開示された6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸とヒドロキノンとテレフタル酸の共重合体、特開昭53-65421号公報に開示されたフェニルヒドロキノンとテレフタル酸の共重合体、特開昭57-87423号公報に開示されたp-ヒドロキシ安息香酸とテレフタル酸とレゾルシンと6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸の共重合体等があげられる。

これらの液晶ポリマーのうち、成形品が優れることから、特公昭56-18016号公報、特開昭54-77691号公報、特公昭59-30727号公報および特公昭59-30728号公報

に開示された液晶ポリマーが好ましく、この中でも、低価格の原料を使用して安価に製造しうる特公昭56-18016号公報に記載の、本質的に(Ⅰ)p-ヒドロキシ安息香酸の残基24~64モル%、(Ⅱ)テレフタル酸の残基38~18モル%および(Ⅲ)エチレングリコールの残基38~18モル%（ただし、(Ⅱ)と(Ⅲ)のモル比は1である）から構成される液晶ポリマーが特に好ましい。これらの液晶ポリマーは、射出成形可能な粘度と分子量を有することが必要である。

本発明のものさしは、液晶ポリマーを目盛方向（長さを知る方向）に配向させることによって製造することができる。このような配向は、射出成形によって達成しうるが、ウエルドラインが生じないように、金型の片方の端面にゲートを設け、射出成形時にもものさしの目盛方向にフローが起こるように成形すればよい。ゲートの形状は、点状またはスリット状であることが好ましい。ゲートを金型の片方の端面以外に設けた場合、例えば真中に設けた場合、真中にウエルドラインができる

し、また、両端にそれぞれ1個ずつのゲートを設けた場合も、その中間にウエルドラインができる。ウエルドラインが生じれば、その部分の分子配向が乱れるので、その結果、目盛方向の熱線膨張係数の小さいものさしは得にくくなる。

ゲートから押し出された液晶ポリマーは、その剪断によって流れ方向に配向するが、その配向が緩和されぬように速やかに冷却固化する必要がある。そのためには、例えば、金型温度をガラス転移点以下、好ましくはガラス転移点より20℃以上低い温度にすればよい。

本発明のものさしは、目盛方向の熱線膨張係数の絶対値が $10^{-3}(\text{℃}^{-1})$ 未満という非常に小さい値を有する。この値は、汎用樹脂からなるものさしの場合の10分の1の値である。本発明によれば、配向を十分コントロールすることによって目盛方向の熱線膨張係数の絶対値が $3 \times 10^{-4}(\text{℃}^{-1})$ 未満のものさしを得ることができる。

液晶ポリマーは流動性が良く、成形収縮やそりが生じないので、本発明によれば、射出成形によ

って5mm未満の短いものさしはもちろん、従来ABS樹脂やアクリル樹脂では成形困難で、精度の出なかった50mm以上のものさしも得ることができ。

本発明の液晶ポリマー製のものさしには、配向をさまたげぬ範囲で、タルク、酸化チタンなどのフィラーや顔料が添加されていてもよい。

#### (実施例)

以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。

#### 実施例1

片方の端面中央に径1mmの点ゲートを有し、1mmきざみの目盛を有する、厚さ3.0mm、幅35.0mm、長さ300.0mmのものさし用金型を用いて、固有粘度0.61（フェノール/テトラクロルエタン、重量比=5/5の溶媒を用い、35℃で測定した。）を有する、p-ヒドロキシ安息香酸の残基43モル%、テレフタル酸の残基28.5モル%、ジチレングリコールの残基28.5モル%からなる

てこのものさしの0℃と40℃での寸法変化を調べたところ、40℃の方が1.05mm長く、25℃での熱線膨張係数は $8.8 \times 10^{-5} (^\circ\text{C}^{-1})$ であった。

#### 実施例2

第1図に示す側面を有する定規を射出成形により成形した。すなわち、頂点間の距離が30.0mmの実質的に正三角形の形状を有し、長さが300.0mmのキャビティをもつ金型を用い、実施例1で用いた液晶ポリマーを射出成形した。ゲートは、径が2.0mmの点ゲートであり、各角の中央部分に計3ヶ設けた。成形時の樹脂温度は245℃、射出圧力は300kg/cm<sup>2</sup>、金型温度は38℃とした。

得られた定規は20℃で長さ300.0mmであり、まったく収縮はなかった。カセットメーターを用い、このものさしの0℃と40℃での寸法の違いを調べたが、その差は1/10mm未満であり、25℃における熱線膨張係数は $8.3 \times 10^{-5} (^\circ\text{C}^{-1})$ 未満であった。この定規は、水に漬けて乾かしても、そったり、ねじれたり、割れたりすることなく、

液晶ポリマーを射出成形し、ものさしを作成した。成形時の樹脂温度は245℃、射出圧力は400kg/cm<sup>2</sup>、金型温度は46℃とした。

得られたものさしは、ほぼ金型どおりの300.1mmの長さを有した。カセットメーターを用いて、このものさしの0℃と40℃での目盛方向の寸法の違いを調べたところ、その差は1/10mm未満であり、25℃における熱線膨張係数は $8.3 \times 10^{-5} (^\circ\text{C}^{-1})$ 未満であった。このものさしは、温度変化による寸法変化が小さいばかりか、水に漬けたり、乾かししたりしても、そったり、曲がったりすることとはなく、高弾性（曲げ弾性率7.5GPa）を有するため、曲がりにくく、強く、非常に使い易いものであった。

#### 比較例1

実施例1で用いた金型を用い、ABS樹脂を通常の条件で射出成形し、ものさしを得た。得られたものさしは、297.5mmの長さしかなく、2.5mmも収縮していた。また、カセットメーターを用い

また、高弾性であるため強く、曲がらず、非常に使い易いものであった。

#### (発明の効果)

本発明のものさしは、熱線膨張係数が極めて小さく、室温の変化による寸法の変化のないものである。本発明のものさしは、また、水分による寸法変化も極めて小さいという特長を有する。

さらに、長尺物も得られるので、今後、本発明のものさしは高精度を要求される製図用のものさしはもちろん、洋裁用、文具用など、広く一般に使用されることが期待される。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は、本発明のものさしの一実施例を示す側面図である。

特許出願人 ユニチカ株式会社

特開昭62- 81501 (4)

第 1 圖

